

Optimasi pemenuhan zat gizi dan penyusunan menu untuk pencegahan kekurangan energi kronik pada wanita prakonsepsi

Optimization of nutritional fulfillment and menu recommendations to prevent chronic energy deficiency in preconception women

Febriani Putri¹, BJ Istiti Kandarina¹, Siti Helmyati²

¹Departemen Biostatistik, Epidemiologi, dan Kesehatan Populasi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

²Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

ABSTRACT

Background: Chronic energy deficiency (CED) is a nutritional problem in Indonesia that occurs in women of childbearing age (WCA). This made them the group that must be given attention, especially nutrition, because they will be mothers. The Special Region of Yogyakarta is one province with a proportion of pregnant women with CED above the national average. Dietary intake patterns must be designed to comply with nutritional recommendations while maintaining the intake of specific local and cultural foods. **Objective:** This study aimed to analyze CED status, food intake, and diversity and develop menu recommendations to prevent chronic energy deficiency using linear programming. **Methods:** This research used cross-sectional sampling with a quota sampling method, which obtained 110 respondents. The interview was conducted using a 24-hour recall form and SQ-FFQ, and a menu was created to prevent CED. **Results:** There was no difference in the average food intake against CED (p -value > 0.05). There was no difference in average between food diversity (p -value = 0.48) and daily expenditure (p -value = 0.95). This study recommended a menu in 7 days with a minimum price and a variety of food. **Conclusions:** There was no average difference between food intake, food diversity, and food expenditure on CED. This menu recommendation can be used for respondents who suffer from CED and those who do not suffer from CED by considering the nutrients that have been achieved.

KEYWORD: chronic energy deficiency; food diversity; food intake; linear programming; menu recommendations

ABSTRAK

Latar belakang: Kurang energi kronik (KEK) termasuk dalam permasalahan gizi di Indonesia yang terjadi pada wanita usia subur (WUS). WUS sebagai calon ibu, menjadi kelompok yang harus diperhatikan terutama nutrisinya. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah salah satu provinsi yang memiliki proporsi ibu hamil KEK di atas rata-rata nasional. Pola asupan makanan perlu dirancang untuk memenuhi rekomendasi nutrisi dengan tetap mempertahankan asupan makanan lokal dan budaya tertentu. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status KEK, asupan makan, dan keragaman makanan, serta menyusun menu rekomendasi untuk mencegah KEK. **Metode:** Penelitian *cross-sectional* dan pengambilan sampel dengan metode kuota sampling dengan jumlah populasi sampel yang dilihat dalam penelitian ini berdasarkan prevalensi gizi kurang dan gizi baik pada WUS pranikah dari penelitian sebelumnya di Yogyakarta. Wawancara menggunakan formulir *recall* 24 jam dan *Semi Quantitative Food Frequency* (SQ-FFQ) serta pembuatan menu untuk pencegahan KEK dengan *linear programming*. **Hasil:** Tidak terdapat perbedaan rerata antara asupan makanan terhadap KEK ($p > 0,05$). Tidak terdapat perbedaan rerata antara keragaman makanan ($p = 0,48$) dan pengeluaran makanan harian ($p = 0,95$). Penelitian ini memberikan rekomendasi menu dalam 7 hari dengan harga minimal dengan bahan makanan yang beragam. **Simpulan:** Tidak terdapat perbedaan rerata antara asupan makanan, keragaman makanan, dan pengeluaran makanan harian terhadap KEK. Rekomendasi menu ini dapat digunakan untuk responden yang KEK maupun yang tidak KEK dengan mempertimbangkan zat gizi yang telah dicapai.

KATA KUNCI: kurang energi kronik; keragaman makanan; asupan makan; linear programming; rekomendasi menu

Korespondensi: Febriani Putri, Departemen Biostatistik, Epidemiologi, dan Kesehatan Populasi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada, Jl. Farmako, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia, e-mail: Febrianiputri.fpr@gmail.com

Cara sitasi: Putri F, Kandarina BI, Helmyati S. Optimasi pemenuhan zat gizi dan penyusunan menu untuk pencegahan kekurangan energi kronik pada wanita prakonsepsi. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2024;20(3):115-125. doi: 10.22146/ijcn.73203

PENDAHULUAN

Kurang energi kronis (KEK) termasuk dalam beberapa permasalahan gizi di Indonesia yang terjadi terhadap wanita usia subur (WUS). Wanita usia subur menjadi kelompok yang harus diberikan perhatian terutama nutrisinya karena akan menjadi calon ibu [1]. Kondisi KEK tidak langsung berdampak jika seseorang kelebihan ataupun kekurangan asupan dalam satu bulan terakhir, tetapi KEK terjadi karena kekurangan asupan yang berlangsung dalam jangka waktu panjang yang menyebabkan gangguan kesehatan [1]. Ketidakseimbangan nutrisi makronutrien dan mikronutrien di Indonesia yang menyebabkan masalah anemia pada ibu hamil terkait dengan kekurangan gizi kronis selama kehamilan [2]. Wanita usia subur yang kekurangan asupan energi dari zat gizi makro (karbohidrat, protein, dan lemak) ataupun dari zat gizi mikro (vitamin A, vitamin D, asam folat, zat besi, seng, kalsium, iodium) dapat menyebabkan KEK pada masa kehamilan karena cadangan energi yang rendah dalam jangka waktu panjang dan dapat diukur menggunakan lingkaran lengan atas (LiLA) [3]. Kurang energi kronis terjadi ketika tingkat asupan energi tidak mencukupi kebutuhan energi seseorang [4].

Prevalensi KEK berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan bahwa WUS yang berisiko terkena KEK usia 15-49 tahun yang hamil sejumlah 24,2% dan yang belum hamil sejumlah 20,8% [5]. Namun, prevalensi KEK WUS pada tahun 2018 mengalami penurunan yaitu 17,3% wanita hamil dan 14,5% wanita yang tidak hamil. Berdasarkan proporsi kelompok umur prevalensi KEK tertinggi yaitu pada WUS yang berusia 15-19 tahun sebanyak 33,5% pada WUS hamil dan 36,3% pada WUS yang tidak hamil [6]. Hasil Riskesdas tahun 2018 menunjukkan bahwa Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah salah satu provinsi yang memiliki proporsi ibu hamil KEK diatas rata-rata nasional (7,3%). Pada wanita hamil, KEK dapat disebabkan oleh kesadaran yang rendah akan pentingnya kualitas dan kuantitas makan selama kehamilan [7].

Lebih lanjut, masa pranikah berkaitan dengan masa prakonsepsi, memperhatikan kesehatan prakonsepsi sangat penting sebagai upaya persiapan kehamilan. Kondisi kesehatan ibu sejak sebelum kehamilan dan

selama kehamilan menentukan kualitas generasi selanjutnya [8]. Kekurangan energi kronik terjadi karena asupan makanan yang rendah, distribusi makanan yang kurang memadai, penyimpanan dan persiapan makanan yang tidak tepat, makanan tabu, dan penyakit menular sehingga berisiko saat melahirkan [9]. Kejadian KEK lebih tinggi pada WUS di pedesaan karena wanita di pedesaan cenderung memiliki pola makan yang tidak seimbang sehingga asupan tidak memadai [10].

Kebanyakan wanita masih belum menyadari pentingnya meningkatkan asupan gizi dan status gizi di awal reproduksi, yang berdampak pada hasil kehamilan mereka [11]. Oleh karena itu, penelitian pada calon pengantin dapat dilakukan sebagai salah satu cara mengurangi risiko kehamilan yang tidak sehat serta dapat mengurangi angka stunting di Indonesia dengan perbaikan gizi sejak awal reproduksi. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya tindakan preventif dengan merancang pola asupan makanan untuk rekomendasi harian calon pengantin dengan tetap memperhatikan asupan makanan lokal dan budaya tertentu serta menjadi pedoman diet yang praktis yang dapat dicapai dengan pilihan makanan yang sehat [12]. Modifikasi asupan makanan dengan mengabaikan harga mungkin tidak efektif di antara populasi, terutama individu di strata sosial ekonomi yang lebih rendah karena persentase pengeluaran yang tinggi untuk pembelian makanan. Penggunaan linear program dapat meningkatkan kualitas makanan dengan kandungan nutrisi terbaik tanpa meningkatkan biaya di rumah tangga berpenghasilan rendah. Jadi, diet yang dioptimalkan menyumbang dua hal penting, yaitu akseptabilitas sosial dan keterjangkauan, yang berperan untuk menganggap modifikasi ini realistis dan layak untuk diadopsi oleh individu berpenghasilan rendah. Penyusunan menu rekomendasi menggunakan *Nutrisurvey* dengan *linear programming* untuk calon pengantin belum pernah dilakukan di Indonesia, padahal metode ini dapat digunakan sebagai pedoman pemilihan diet yang praktis dan pilihan menu makanan yang sehat untuk para calon pengantin mempersiapkan kehamilannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis status KEK, pola makan, dan keragaman makanan pada wanita prakonsepsi agar dapat menyusun rekomendasi menu dengan harga minimal dengan menggunakan *linear programming*.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain studi *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Sleman dan Puskesmas Mlati 2. Penelitian dimulai sejak bulan April 2021 sampai dengan Oktober 2021. Populasi dalam penelitian ini adalah calon pengantin wanita yang berumur 19-29 tahun dan tinggal di Kabupaten Sleman. Calon pengantin datang ke puskesmas untuk melakukan rangkaian pemeriksaan sesuai dengan program Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) dan Kementerian Agama yang mewajibkan calon pengantin untuk memeriksakan kesehatan tiga bulan sebelum menikah. Peneliti datang ke puskesmas dan bekerjasama dengan bagian pendaftaran untuk memberikan informasi jika ada calon pengantin yang mendaftar di hari tersebut. Subjek dalam penelitian ini sebanyak 110 responden dengan menggunakan kuota sampling dan rumus sampel size WHO 2.0, *hypothesis test for two population proportions (two-sided test)*. Jumlah populasi sampel yang dilihat dalam penelitian ini berdasarkan prevalensi gizi kurang dan gizi baik pada wanita usia subur pranikah dari penelitian sebelumnya di Yogyakarta. Peneliti mengajukan beberapa pertanyaan sebelum memilih subjek sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah calon pengantin wanita umur 19-29 tahun, belum hamil, dan bersedia menjadi responden penelitian dengan mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi adalah calon pengantin wanita yang mengonsumsi obat-obatan tertentu dan calon pengantin wanita yang tidak tinggal di Kabupaten Sleman. Penelitian ini sudah mendapatkan kelayakan etik atau *ethical clearance* dari komite etik Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada dengan Ref. No: KE/FK/0813/EC/2021.

Pengumpulan dan pengukuran data

Kekurangan energi kronik (KEK). Status KEK diukur menggunakan pita LILA dan dikategorikan KEK jika hasil pengukuran LILA kurang dari 23,5 cm.

Asupan makan. Formulir *semi quantitative food frequency (SQ-FFQ)* digunakan untuk mencatat asupan

makan responden dalam satu bulan terakhir yang kemudian dibandingkan dengan angka kecukupan gizi (AKG) harian. Selama wawancara, peneliti menggunakan buku foto makanan sebagai pengganti *food model* untuk memudahkan responden mengingat konsumsi makan.

Keragaman makanan. Data asupan makan dikumpulkan menggunakan *recall* 1 x 24 jam yaitu menanyakan asupan makan yang dikonsumsi dalam waktu 24 jam ke belakang sejak dilakukan wawancara untuk melihat keragaman makanan responden. Ragam bahan makanan yang dikonsumsi dikategorikan menjadi sepuluh kelompok pangan yaitu makanan pokok (serelia dan umbi-umbian); sayuran hijau; buah dan sayur sumber vitamin A; sayur-sayuran lain; buah-buahan lain; pangan hewani; telur; kacang dan biji-bijian; polong-polongan; susu dan olahannya. Bahan pangan yang dikonsumsi jika jumlah lebih dari atau sama dengan 15 gram. Penilaian keragaman makanan menggunakan *minimum diet diversity* untuk wanita usia reproduksi yang dikembangkan oleh *Food dan Agricultural Organization (FAO)* untuk menilai kualitas makanan pada wanita usia reproduksi yaitu dikategorikan beragam jika konsumsi lebih dari atau sama dengan lima kelompok pangan [13].

Penyusunan menu. Lembar pengeluaran makanan harian dan lembar harga makanan untuk survey ke pasar dan market yang digunakan untuk penyusunan rekomendasi menu pada *linear programming*. Setelah didapat daftar makanan responden, lalu dimasukkan ke *Nutrisurvey 2007* untuk melihat minimum dan maksimum jumlah makanan yang nanti akan menjadi batasan makanan pada *linear programming*. Setelah memasukkan database makanan ke *Nutrisurvey 2004*, dan melakukan penyusunan alternatif menu dan dikalkulasikan, maka akan terlihat bahan makanan apa saja yang masih kurang atau berlebih sehingga dapat dicocokkan sesuai rekomendasi asupan gizi. Jika menu tersebut telah sesuai, maka akan dilakukan penyusunan menu untuk tujuh hari. Penelitian ini dibantu oleh enam orang enumerator gizi yang sebelumnya telah dilakukan pelatihan untuk pengisian kuesioner, teknik melakukan wawancara, dan pengumpulan data responden, serta telah melakukan pelatihan menyusun menu menggunakan *Nutrisurvey for Linear Programming*.

Analisis data

Analisis data asupan makanan, keragaman, dan pengeluaran harian menggunakan analisis uji beda *independent sample t-test* dengan menggunakan program Stata versi 14.0 dan untuk penyusunan menu menggunakan *Nutrisurvey for Linear Programming* tahun 2004.

HASIL

Karakteristik responden

Tabel 1 menunjukkan bahwa 21,81% responden dengan status KEK dan rerata umur responden KEK adalah 24 dan 25 tahun. Sebagian besar responden

Tabel 1. Karakteristik responden (n=110)

| Karakteristik | n (%) |
|---|----------------|
| Usia (rerata±SD) | 24,55±2,28 |
| Pendidikan | |
| SMP/ sederajat | 6 (5,46) |
| SMA/ sederajat | 55 (50,00) |
| Perguruan tinggi/akademi | 49 (44,54) |
| Pekerjaan | |
| Tidak bekerja | 7 (6,36) |
| Bekerja | 103 (93,64) |
| Pengeluaran makanan harian (min-maks) | 10.000-200.000 |
| Indeks massa tubuh (kg/m ²) | |
| Kurus (<17-18,4) | 15 (13,63) |
| Normal (18,5-25) | 62 (56,37) |
| Gemuk (25,1-27) | 33 (30) |
| Status KEK (cm) | |
| KEK (<23,5) | 24 (21,81) |
| Tidak KEK (≥ 23,5) | 86 (78,19) |

berpendidikan sekolah menengah atas dan tamat perguruan tinggi. Sebanyak 93% responden adalah wanita yang bekerja. Pada responden KEK dengan indeks massa tubuh (IMT) kurus ditemukan sebanyak 13 orang dengan nilai IMT terendah 15,6 kg/m². Pengeluaran harian responden KEK terendah adalah Rp 15.000,-.

Asupan makan

Asupan makronutrien responden KEK dan responden tidak KEK masih belum mencukupi rekomendasi harian (**Tabel 2**). Namun, asupan mikronutrien seperti vitamin A dan vitamin C pada wanita usia 19-29 tahun melebihi AKG. Vitamin A pada responden KEK sebesar 824,1 µg dan vitamin C sebesar 370,5 mg sedangkan untuk asupan zat besi, zink, dan asam folat responden KEK masih lebih rendah dibandingkan AKG yaitu 7,8 mg; 5,7 mg; dan 159,1 µg. Hasil analisis tidak menunjukkan perbedaan rerata asupan makronutrien dan mikronutrien antara responden KEK dan tidak KEK ($p>0,05$).

Keragaman makanan dan pengeluaran makanan harian

Hasil penelitian ini terlihat bahwa rata-rata responden mengonsumsi empat jenis kelompok pangan yang masih tergolong kurang beragam. Wanita yang mencapai keragaman pangan minimal yaitu mengonsumsi lima kelompok pangan atau lebih, diharapkan memiliki kemungkinan yang lebih tinggi untuk memenuhi

Tabel 2. Analisis asupan makronutrien dan mikronutrien

| Variabel | AKG | Rerata ± SD | | p-value |
|----------------------------|------|---------------|------------------|---------|
| | | KEK (n=24) | Tidak KEK (n=86) | |
| Asupan makronutrien | | | | |
| Energi (kkal) | 2250 | 1.572,7±135,3 | 1.406,6±68 | 0,26 |
| Karbohidrat (g) | 360 | 222,4± 20,6 | 200,6± 10,8 | 0,35 |
| Protein (g) | 60 | 52,8± 4,7 | 48,9± 2,7 | 0,50 |
| Lemak (g) | 65 | 53,7±6,3 | 46,7± 2,5 | 0,20 |
| Asupan mikronutrien | | | | |
| Vitamin A (µg) | 600 | 824,1± 121,8 | 796,7±81,9 | 0,80 |
| Zat besi (mg) | 18 | 7,8± 0,9 | 7,5±0,6 | 0,80 |
| Zinc (mg) | 8 | 5,7±0,5 | 5,1±0,2 | 0,31 |
| Vitamin C (mg) | 75 | 370,5±97,3 | 219,4± 32,1 | 0,059 |
| Asam folat (µg) | 400 | 159,1±18,2 | 162± 11,1 | 0,90 |

*Independent t- test ($p\text{-value}<0,05$); AKG = angka kecukupan gizi; KEK = kurang energi kronis

rekomendasi asupan mikronutrien dibandingkan dengan yang mengonsumsi lebih sedikit kelompok makanan. Responden yang berstatus KEK dan tidak KEK memperoleh skor empat untuk penilaian keragaman makanan, tetapi untuk responden tidak KEK memiliki skor sedikit lebih tinggi ($4,66 \pm 0,14$) dibandingkan dengan wanita KEK ($4,45 \pm 0,21$). Namun demikian, tidak terdapat perbedaan rerata keragaman makanan responden KEK dan responden tidak KEK ($p=0,48$). Rata-rata pengeluaran untuk makanan responden berstatus KEK dalam sehari adalah Rp 40.625 dan wanita tidak KEK sebesar Rp 41.011 sehingga tidak terdapat perbedaan rata-rata pengeluaran antara wanita KEK dan wanita tidak KEK ($p=0,95$).

Frekuensi asupan makan harian

Frekuensi asupan makanan harian yang dikonsumsi pada setiap kelompok makanan digunakan sebagai acuan untuk menentukan frekuensi setiap kelompok makanan dalam menu yang dioptimalkan. **Tabel 3** menunjukkan bahwa maksimum konsumsi setiap kelompok makanan 3-4 kali kecuali produk olahan susu yang hanya dikonsumsi 2 kali dalam sehari. Frekuensi makan harian pada penelitian ini menggunakan *recall* 1x24 jam untuk melihat gambaran frekuensi makan responden sebagai acuan untuk menyusun menu rekomendasi. Frekuensi makan harian pada penelitian adalah tiga kali makan dan tiga kali snack. Satu kali makan berarti makan satu porsi makanan yang terdiri dari makanan pokok, protein hewani dan nabati, sayuran, dan buah-buahan sedangkan untuk cemilan terdiri dari satu porsi makanan ringan atau susu dan produk olahan susu. Berdasarkan hasil yang didapatkan melalui *recall* 24 jam, hampir 80% responden tidak melewatkan tiga kali waktu makan yaitu sarapan, makan siang, dan makan malam sedangkan 50% responden konsumsi snack di sore hari, tetapi 80% responden melewatkan snack pagi dan snack malam (**Tabel 4**).

Penyusunan menu dengan linear programming

Nutrient constrain (batasan nutrisi) pada **Tabel 5** digunakan sebagai batasan dalam *linear programming* untuk memastikan bahwa kelompok makanan tertentu tidak melebihi item makanan yang biasanya

dikonsumsi. Pada proses linear program, beberapa makanan dimasukkan ke dalam database *nutrisurvey* dengan harga 100 gram per bahan makanan. Bahan dimasukkan pada *software* dengan cara menambah atau mengurangi jumlah bahan makanan sampai mendapat

Tabel 3. Frekuensi asupan makanan harian berdasarkan recall 24 jam

| Kelompok makanan | Frekuensi asupan makanan harian | | |
|----------------------------|---------------------------------|--------|----------|
| | Minimal | Rerata | Maksimum |
| Makanan pokok | 0 | 2 | 4 |
| Protein hewani | 0 | 1 | 4 |
| Protein nabati | 0 | 1 | 3 |
| Sayuran | 0 | 1 | 4 |
| Buah-buahan | 0 | 1 | 3 |
| Snack/cemilan | 0 | 1 | 3 |
| Produk susu | 0 | 1 | 2 |
| Minuman olahan selain susu | 0 | 1 | 4 |

Tabel 4. Frekuensi makan dan jumlah porsi makan berdasarkan recall 24 jam

| Waktu makan | n (%) | Konsumsi harian | |
|-------------|-------------|-----------------|--------------------|
| | | Frekuensi | Jumlah porsi makan |
| Sarapan | 86 (78,18) | 1 | 1 |
| Snack pagi | 28 (25,45) | 0 | 0 |
| Makan siang | 95 (86,36) | 1 | 1 |
| Snack sore | 56 (50,90) | 1 | 1 |
| Makan malam | 100 (90,90) | 1 | 1 |
| Snack malam | 21 (19,09) | 0 | 0 |

Tabel 5. Batasan nutrisi untuk linear program

| Batasan nutrisi | Goal value | |
|-----------------|----------------------|---------------------|
| | Minimum ^a | Maksimum |
| Energi (kkal) | 2250 | 3056.6 ^b |
| Karbohidrat (g) | 360 | 469.2 ^b |
| Protein (g) | 60 | 124 ^b |
| Lemak (g) | 65 | 135 ^b |
| Vitamin A (ug) | 600 | 3.000 ^c |
| Zat besi (mg) | 18 | 45 ^c |
| Zinc (mg) | 8 | 40 ^c |
| Vitamin C (mg) | 75 | 2.000 ^c |
| Asam folat (µg) | 400 | 1.000 ^c |

^aBatasan minimum: angka kecukupan gizi tahun 2019

^bBatasan maksimum asupan makronutrien: rata-rata konsumsi responden

^cBatasan maksimum asupan mikronutrien: Upper Limit, Dietary Reference Intake, Institut of Medicine 2006

Tabel 6. Rekomendasi menu berdasarkan harga per hari dalam 100 gram porsi makanan

| Waktu makan | Hari ke- 1 | Hari ke-2 | Hari ke-3 | Hari ke- 4 | Hari ke-5 | Hari ke-6 | Hari ke-7 |
|--------------------------|--|--|--|--|---|--|---|
| Sarapan | Kentang panggang -Kentang 150 g Telur orak-arik -Telur 50 g -Minyak 5 g Sup bayam tahu -Bayam 40 g -Tauge 50 g -Tahu 50 | Nasi goreng hati ayam -Nasi 200 g -Telur ayam 55 g -Hati ayam 25 g -Sawi hijau 50 g -Wortel 20 g -Jagung 50 g -Minyak 5 g | Nasi putih -Nasi 250 g Bistik daging sapi -Beef 50 g Sayur rebus -Wortel 40 g -Buncis 40 g Sate tempe -Tempe kedelai 50 g -Margarin 3 g Apel merah potong -Apel merah 50 g | Bihun goreng -Bihun 80 g -Kubis 30 g -Sawi hijau 30 g -Telur 55 g -Minyak 3g | Nasi Putih -Nasi 200 g Tumis daun singkong -Daun singkong 75 g Orek tempe -Teri 10g -Tempe 75 g -Minyak 5 g Mangut lele Ikan lele 40 g | Nasi 250 g Ayam bakar madu -Ayam 40 g -Madu 3 g -Margarin 3g Tempe garit goreng -Tempe 40 g -Minyak 3 g Cah sawi hijau -Sawi hijau 40 g -Minyak 3 g Jeruk 100 g | Bubur Kacang Ijo -Kacang hijau 100g Susu 200 ml |
| Snack pagi | Jus alpukat -Susu sapi 150 -Alpukat 100 g -Air 100 | Jus tomat -Tomat 100 g -Gula 30 g | Singkong rebus -Singkong 150g -Gula 30 g | Susu UHT -Susu UHT 125 ml | Roti isi keju -Roti manis 75 g -Keju 20 g Pisang ambon 100 g | Pergedel kacang+bayam kukus -Kacang ijo 75 g -Bayam 40 g -Malkist Cracker 54 g | Alpukat kocok -Alpukat 100 g -Susu kental manis 3g |
| Makan siang | Nasi putih Sate daging bumbu kacang -Daging sapi 40 g -Kacang tanah 30 g -Susu kedelai 50 g Tumis kubis kacang Panjang -Kubis 40 g -Kacang Pjg 30 g Pergedel tahu kukus - Tahu 50 g | Nasi putih -Nasi 200 g Sayur asem -Kacang pjg 50 g -Jagung 90 g -Labu siam 40 g -Kacang tanah 30 g Pepes tahu -Tahu 100 g Lele goreng -Ikan lele 40 g -Minyak 5 g Semangka -Semangka 100 g | Nasi putih -Nasi 200 g Telur goreng balado -Telur ayam 60 g -Minyak 5 g Tahu cabai garam -Tahu 50 g -Minyak 5 g | Nasi -Nasi putih 200 g Ikan bandeng -Ikan bandeng 100 g Bening Bayam -Bayam 80 g Pepaya -Papaya 100 g | -Nasi 200 g -Mentega 10 g Balado ayam terong -Terong 100 g -Ayam 40 g Bola tahu bayam -Tahu 100 g -Bayam 75 g -Minyak 5 g | Nasi 200 g Ikan lele goreng -Ikan lele 50 g -Minyak 5 g Hati ayam goreng -Hati ayam 30 g -Minyak 3 g Bathok tahu balado -Tahu 75 g Lalapan kubis -Kubis 50g Jus nanas Nanas 150 g Gula 30 g | Nasi 150g Semur daging sapi -Daging sapi 50g -Kubis 50g -Tomat 30 Jus jeruk -Jeruk 100g |
| Snack sore | Jus mangga -Mangga 60 g -Gula 10 g | Roti manis -Roti manis 85 g Jus alpukat -Alpukat 80 g -Gula 30 g | Nanas potong -Nanas 100 g | Tahu, kubis telur saus kacang -Tahu 50g -Kubis 50g -Kacang tanah 50 g -Telur rebus 55 g | Pear 75 g Biskuit 30 g | Kentang goreng -Kentang 40 g -Minyak 5 g Susu UHT -Susu 250 ml | Pecel sayur saus kacang -Pecel 50g -Bakwan 50g Buah naga 80g |
| Makan malam | Bihun siram -Bihun 200 g -Ayam 50 g -Sawi hijau 30 g -Kubis 30 g -Maizena 5 g Tempe goreng -Tempe 60 g -Minyak 5 g | Nasi putih -Nasi 200 g Bening bayam -Bayam 70 g -Tomat 50 g -Wortel 30 g Ayam bakar -Daging ayam 40 g Tempe goreng -Tempe 30 g -Minyak 5g | Nasi mentega daun jeruk -Nasi 200 g -Margarine 10 g Hati ayam sambal ijo -Hati ayam 50 Sup kacang tanah +wortel -Kacang tanah 50 g -Wortel 40 g Pisang ambon -Pisang ambon 100 g | Tongseng daging -Daging 150 gr -Kubis 30g -Tomat 30g Nasi putih -Nasi 100 g | Nasi 200 g Udang mentega -Udang 40 g -Mentega 5g Sup sayur -Kembang kol 30 g -Buncis 50 g | Nasi 200 g Bola-bola ayam kuning -Ayam 50 g Tempe bb kuning -Tempe 50 g Sop sayur 50 g | Telur tahu kecap teriyaki -Telur ayam 110 g -Tahu 100g Nasi 150g Bening bayam -Bayam 80 g |
| Snack malam | Puding pisang -Biscuit 20 g -Pisang 40 g -Madu 15 g | Pisang bakar keju -Pisang 100 g -Keju 20 g -Mentega 5 g Susu sapi -Susu sapi 185 g | Roti kukus -Roti tawar 50 g -Susu UHT 40 ml | Smoothies Pisang+buah naga -Pisang ambon 100 g -Susu 10 g -Buah naga 80 g | Papaya 50 g | Roti manis -Roti 100 g | Pisang 100g |
| Harga menu per hari (Rp) | 40.000 | 31.161 | 38.185 | 33.624 | 38.300 | 39.918 | 37.557 |

Tabel 7. Pemenuhan nutrisi dari penyusunan menu

| Zat gizi | Pemenuhan nutrisi dari optimasi diet (%) | | | | | | |
|--------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Hari 1 | Hari 2 | Hari 3 | Hari 4 | Hari 5 | Hari 6 | Hari 7 |
| Energi | 116 | 112 | 106 | 115 | 109 | 108 | 116 |
| Karbohidrat | 104 | 107 | 121 | 104 | 106 | 125 | 111 |
| Protein | 148 | 143 | 139 | 178 | 154 | 179 | 166 |
| Lemak | 136 | 115 | 113 | 115 | 98 | 118 | 111 |
| Vitamin A | 113 | 128 | 197 | 141 | 187 | 113 | 185 |
| Zat besi | 105 | 102 | 101 | 102 | 113 | 102 | 152 |
| Zinc | 133 | 135 | 142 | 162 | 137 | 145 | 163 |
| Vitamin C | 120 | 148 | 181 | 189 | 161 | 143 | 148 |
| Asam folat | 93 | 119 | 129 | 98 | 98 | 144 | 85 |
| Biaya makan harian | 401 | 312 | 382 | 336 | 383 | 399 | 376 |

menu diet yang optimal dengan persentase yang bisa memenuhi kebutuhan nutrisi dengan total harga masih berada dalam rentang pengeluaran harian responden (**Tabel 6**).

Hasil menu yang dibuat dengan *Nutrisurvey for linear programming* terlihat bahwa menu telah optimal yaitu telah mencukupi kalori harian responden (**Tabel 7**). Persentase pemenuhan gizi energi dan protein dibuat lebih tinggi untuk mencegah kekurangan energi kronik pada responden, yang dapat terlihat pada rata-rata konsumsi energi dan protein responden masih kurang dari yang dianjurkan. Pada menu yang telah optimal, persentase setiap zat gizi telah dinaikkan di atas batas minimum angka kecukupan gizi 2019 yaitu menu satu hari mengandung energi 2.400-2.600 kkal. Pemenuhan gizi protein dalam sehari 85-107 gram, persentase lemak dalam sehari 63-88 gram, serta karbohidrat sebesar 373-450 dalam sehari konsumsi. Vitamin A sebesar 600-110 ug, vitamin C 89-140 mg, zinc 10-13 mg, zat besi 18-27 mg, dan asam folat 340-574 µg dalam sehari.

BAHASAN

Karakteristik responden

Berdasarkan karakteristik responden, rerata usia responden terbanyak adalah 24 tahun. Pada wanita usia subur yang siap untuk masa prakonsepsi, usia yang baik adalah lebih dari 20 tahun dan kurang dari 35 tahun. Jika usia ibu kurang dari 20 tahun, pada umur ini masih dalam tahap pertumbuhan dan hormon masih berubah selama

kehamilan yang nantinya terjadi kompetisi makanan antara ibu dan calon bayinya [14]. Pada penelitian ini, didapatkan bahwa responden dengan pendidikan tinggi mengalami KEK sebanyak 13 responden. Kebanyakan responden mengonsumsi makanan hanya berdasarkan apa yang mereka suka karena tidak mengetahui bahwa dalam upaya persiapan kehamilan membutuhkan bahan makanan tertentu untuk mendapatkan kehamilan yang sehat. Wanita tidak sepenuhnya menyadari potensi kesehatan reproduksi dan risiko dari penyakit kronis mereka alami, yang nantinya dapat menyebabkan keputusan yang tidak tepat tentang kehamilan di masa depan. Kualitas dan kuantitas makanan juga dipengaruhi oleh tingkat pendidikan yang lebih tinggi sehingga konsumsi makanan akan lebih baik karena pengetahuan dan informasi yang diperoleh [15]. Namun, berbeda dengan studi sejenis yang menemukan bahwa kelompok ibu dengan tingkat pendidikan rendah dan tingkat pendidikan tinggi memiliki kemungkinan yang sama menderita KEK [16]. Di samping itu, mayoritas responden penelitian ini adalah wanita yang bekerja. Pada wanita pekerja, konsumsi makanannya cenderung baik karena mereka dapat membeli makanan untuk dikonsumsi. Namun, penelitian lain juga melaporkan bahwa kelompok ibu yang tidak bekerja dan kelompok ibu yang bekerja memiliki kemungkinan yang sama menderita KEK [16].

Asupan makronutrien dan mikronutrien terhadap KEK

Asupan energi wanita KEK lebih tinggi daripada wanita tidak KEK, tetapi masih kurang dari AKG yang direkomendasikan yaitu 2.250 kkal. Rerata asupan

energi responden adalah 1.400-1.500 kkal yang masih dalam kategori kurang. Asupan gizi yang tidak seimbang berdasarkan jenis dan variasi makanan yang dikonsumsi, kandungan pada zat gizi, porsi dan frekuensi makan, kepercayaan dan penerimaan pada makanan contohnya pantangan makan (alergi), rasa suka atau tidak terhadap suatu makanan membuat responden kekurangan zat gizi tertentu sehingga cenderung mengalami KEK. Berdasarkan hasil analisis asupan makan, rerata asupan karbohidrat responden hanya 200 g dalam sehari yang seharusnya 360 g per hari sedangkan untuk asupan protein dan lemak 40-50 g dalam sehari. Sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa konsumsi asupan zat gizi makro tidak memiliki hubungan yang bermakna terhadap risiko KEK [17,18].

Lebih lanjut, hasil analisis menunjukkan bahwa asupan vitamin A dan vitamin C sudah mencukupi rekomendasi harian. Berdasarkan formulir SQ-FFQ, asupan zat besi dan asam folat responden KEK tidak ada yang memenuhi rekomendasi harian dan masih jauh di bawah batas AKG. Mikronutrien memiliki peran penting dalam pertumbuhan, perkembangan kognitif, dan performa kerja dalam tubuh manusia serta penting dalam respon imun terhadap penyakit. Kekurangan mikronutrien dalam waktu lama dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh serta menyebabkan kegagalan pertumbuhan [19]. Wanita yang kekurangan vitamin A, D, B12, dan folat serta mineral zat besi dan zink dalam proses kehamilan dapat menyebabkan rabun senja, anemia, rentan terkena infeksi, penyembuhan luka yang buruk, dan kematian ibu serta dampak bagi bayi yang dilahirkan yaitu berat badan lahir rendah (BBLR), peningkatan risiko kelahiran prematur dan lahir mati, cacat tabung saraf, kelainan bawaan, dan penurunan perkembangan kognitif dan motorik [20]. Kekurangan folat pada saat pembuahan dapat menyebabkan cacat pada bayi sedangkan kekurangan zink dalam jangka panjang merugikan pada pertumbuhan, kekebalan, dan metabolisme calon bayi [21].

Studi lain melaporkan hubungan antara asupan zat besi ($p=0,044$) dengan status gizi (LiLA) pada wanita prakonsepsi sedangkan untuk asupan vitamin C tidak berhubungan signifikan dengan status gizi (LiLA) ($p=0,086$) [22]. Berbeda dengan studi sebelumnya yang

menyatakan tidak ada hubungan antara asupan vitamin C, asam folat, dan Fe terhadap KEK pada ibu hamil [23]. Wanita usia subur (18-44 tahun) memiliki asupan folat yang lebih rendah dibandingkan wanita berusia 45-80 tahun ($p<0,001$). Namun, wanita yang melaporkan asupan buah dan sayuran di atas 500 g/hari memiliki status folat yang lebih tinggi [24].

Keragaman makanan dan pengeluaran makanan harian terhadap KEK

Rata-rata responden mendapat skor keragaman pangan empat yang artinya responden mengonsumsi hanya empat kelompok bahan makanan. Skor keragaman makanan responden masih kurang dari yang dianjurkan dalam *minimum dietary diversity* untuk wanita reproduksi, yaitu wanita diharapkan mengonsumsi lima kelompok pangan atau lebih untuk memenuhi rekomendasi asupan mikronutrientnya. Skor keragaman pangan yang rendah pada responden karena mayoritas wanita bekerja sehingga mereka hanya mengonsumsi makanan yang mudah dimasak atau dibeli tanpa melihat kandungan gizi atau keragamannya. Bahkan, salah satu responden bekerja di sebuah restoran cepat saji yang setiap harinya mengonsumsi makanan tersebut saat bekerja.

Penelitian telah menunjukkan bahwa keragaman makanan dikaitkan dengan asupan gizi yang cukup karena wanita akan menjadi seorang ibu dengan kebutuhan nutrisi yang akan meningkat saat hamil sehingga penting untuk mengonsumsi makanan yang beragam [25]. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara keragaman pangan terhadap KEK pada ibu hamil ($p\text{-value}=0,003$) [21]. Studi juga menunjukkan bahwa wanita dengan KEK memiliki hubungan yang kuat dengan anemia. Kondisi ini juga dapat terjadi karena pola makan yang buruk seperti pola makan yang tidak terdiversifikasi dan jumlah beberapa kelompok makanan yang dikonsumsi rendah [26]. Oleh karena itu, frekuensi makan ibu dalam sehari sangat mempengaruhi kejadian KEK karena asupan makan yang terjaga dengan baik dapat menanggulangi masalah KEK saat hamil [27].

Pada wanita prakonsepsi, pengeluaran pangan memengaruhi kejadian KEK karena jika pengeluaran untuk pangan kurang, maka risiko terjadinya KEK lebih

tinggi. Kekurangan energi kronik dapat terjadi bila pengeluaran terhadap pangan rendah karena pengeluaran akan berkorelasi positif dengan kualitas belanja pangan, semakin rendah kuantitas belanja pangan menyebabkan pemenuhan kebutuhan gizi khususnya energi dan protein semakin kecil. Penelitian sejenis juga melaporkan bahwa alokasi pengeluaran pangan pada catin mempengaruhi terjadinya KEK yang berarti bahwa catin dengan alokasi pengeluaran rendah berisiko KEK. Pendapatan yang tinggi belum tentu diikuti dengan tingginya status gizi catin. Sebaliknya, pendapatan rendah belum tentu memiliki status gizi yang kurang atau mengalami KEK [28].

Penyusunan menu untuk pencegahan KEK pada wanita prakonsepsi

Penyusunan menu dibuat berdasarkan pola makan melalui wawancara *recall* 24 jam dengan mempertimbangkan harga minimum makanan, bergizi, dan bervariasi serta memenuhi kebutuhan kalori harian. Bahan makanan yang digunakan dalam penyusunan menu ini sudah melalui survei pasar dan market yang dilakukan selama dua bulan dengan cara menanyakan harga per 100 gramnya sedangkan untuk makanan kemasan dilihat dari komposisi makanannya. Pada penelitian ini, pemilihan makanan responden dan batasan juga ditambahkan untuk jumlah setiap jenis makanan yang diperbolehkan untuk menu satu hari guna menghindari pengulangan makanan yang sama untuk menghindari kebosanan. Batasan nutrisi dimasukkan ke dalam menu untuk memastikan bahwa kelompok makanan tertentu tidak melebihi item makanan yang biasanya dikonsumsi dan diterima secara umum oleh responden serta untuk menemukan kombinasi makanan termurah yang memenuhi semua kebutuhan gizi. Batasan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai makanan yang biasa dikonsumsi oleh responden, yaitu makanan lokal yang tersedia dan dipilih karena preferensi pribadi.

Beberapa menu yang telah optimal yaitu persentase protein bersumber dari telur, ikan, hati ayam, daging dan lele yang juga meningkatkan persentase asam folat. Asam folat berperan dalam penyerapan nutrisi saat sebelum kehamilan maupun saat hamil. Pada menu yang telah optimal dipilih beberapa bahan makanan seperti ikan, daging, dan telur untuk bahan sumber protein hewani sedangkan sumber protein nabati yaitu kacang-kacangan

seperti tahu, tempe, dan kacang tanah juga berkontribusi meningkatkan persentase asam folat. Sayuran yang berkontribusi meningkatkan asam folat seperti bayam, tomat, kubis, dan sawi putih. Sementara buah-buahan yang meningkatkan asam folat adalah pepaya, pisang, dan alpukat. Beberapa bahan makanan yang digunakan memberi kontribusi peningkatan vitamin A dan vitamin C berasal dari protein hewani, buah, dan sayuran salah satunya hati ayam, tetapi persentase masih dianggap aman karena tidak melebihi batas maksimum yang dianjurkan.

Salah satu cara untuk meningkatkan asupan dan keragaman makanan pada wanita adalah dengan membuat menu menggunakan makanan murah yang tersedia secara lokal. Selain itu, mengembangkan rekomendasi berbasis makanan yang bertujuan untuk meningkatkan keragaman makanan dan asupan mikronutrien, berdasarkan makanan paling bergizi yang tersedia dengan harga terendah [29]. Hasil dari menu ini diharapkan dapat diadaptasi untuk melakukan intervensi melalui konseling dengan mengajarkan persiapan makanan yang lebih baik secara teknik atau dengan mempromosikan makanan kaya nutrisi dalam diet yang ada. Menu diharapkan dapat mengoptimalkan kehamilan dan mencegah efek merugikan pada pertumbuhan dan perkembangan kesehatan ibu janin dan bayi. Menu dapat mengoptimalkan status mikronutrien pada wanita prakonsepsi sebagai cara yang efektif dan strategi pencegahan yang optimal daripada intervensi yang diberikan hanya pada wanita hamil. Asupan responden KEK lebih tinggi daripada asupan yang tidak KEK karena tidak seimbangnya jumlah responden yang KEK dan tidak KEK sehingga tidak ada perbedaan yg signifikan di antara keduanya. Namun, jika dilihat dari masing-masing responden yang KEK, kuantitas asupannya cukup tetapi masih tergolong KEK, demikian juga dengan responden tidak KEK yang kuantitas asupannya masih tergolong kurang.

SIMPULAN DAN SARAN

Asupan makronutrien (energi, protein, karbohidrat, dan lemak), asupan mikronutrien (vitamin A, zat besi, zinc, vitamin C, dan asam folat), keragaman makanan, dan pengeluaran makanan tidak berhubungan signifikan dengan status KEK pada wanita prakonsepsi. Rekomendasi menu ini telah sesuai dengan harga minimal yang telah dioptimalkan,

menu dibuat dalam tiga kali waktu makan dan tiga kali snack/selingan untuk memenuhi kebutuhan kalori responden yang dapat digunakan untuk mencegah KEK.

Pelaksanaan edukasi dan konseling pada calon pengantin menjadi komponen wajib dan rutin, saat setelah pengantin konsultasi ke Kantor Urusan Agama (KUA) wajib untuk berkonsultasi gizi di puskesmas untuk penanganan, pemantauan, dan pencegahan terjadinya KEK pada wanita prakonsepsi. Penelitian selanjutnya dapat merekomendasikan menu ini sebagai bentuk implementasi penanganan gizi pada calon pengantin, tetapi dalam pelaksanaannya perlu dilengkapi dengan kegiatan yang bersifat praktik menggunakan video atau praktik secara langsung sehingga calon pengantin bisa lebih mudah mengimplementasikan menu yang diberikan.

RUJUKAN

1. Hamid F, Thaha AR, Salam A. Analisis faktor risiko kekurangan energi kronik (KEK) pada wanita prakonsepsi di Kota Makassar. Makassar: Bagian Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin; 2014.
2. Lipoeto NI, Masrul, Nindrea RD. Nutritional contributors to maternal anemia in Indonesia: Chronic energy deficiency and micronutrients. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2020;29(Suppl 1):S9-S17. doi: 10.6133/apjcn.202012_29(S1).02
3. Kementerian Kesehatan RI. Profil kesehatan Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI; 2015.
4. Dagne GW, Asresie MB. Factors associated with chronic energy malnutrition among reproductive-age women in Ethiopia: an analysis of the 2016 Ethiopia demographic and health survey data. *PLoS One.* 2020;15(12):e0243148. doi: 10.1371/journal.pone.0243148
5. Kementerian Kesehatan RI. Hasil utama Riskesdas. Jakarta: Kemenkes RI; 2013.
6. Kementerian Kesehatan RI. Hasil utama Riskesdas. Jakarta: Kemenkes RI; 2018.
7. Widyawati, Sulistyoningtyas, Sholaikhah. Karakteristik ibu hamil kekurangan energi kronik (KEK) di Puskesmas Pajangan Bantul. *Jurnal JKFT.* 2020;5(2):68-74. doi: 10.31000/jkft.v5i2.3925
8. Angraini DI. Hubungan faktor keluarga dengan kejadian kurang energi kronis pada wanita usia subur di Kecamatan Terbanggi Besar. *JK Unila.* 2018;2(2):146-50.
9. Abraham S, Miruts G, Shumye A. Magnitude of chronic energy deficiency and its associated factors among women of reproductive age in the Kunama population, Tigray, Ethiopia, in 2014. *BMC Nutr.* 2015;1:12. doi: 10.1186/s40795-015-0005-y
10. Wubie A, Seid O, Eshetie S, Dagne S, Menber Y, Petrucka P, et al. Determinants of chronic energy deficiency among non-pregnant and non-lactating women of reproductive age in rural Kebeles of Dera District, North West Ethiopia, 2019: unmatched case control study. *PLoS One.* 2020;15(10):e0241341. doi: 10.1371/journal.pone.0241341
11. Dean SV, Lassi ZS, Imam AM, Bhutta ZA. Preconception care: nutritional risks and interventions. *Reprod Health.* 2014;11 Suppl 3(Suppl 3):S3. doi: 10.1186/1742-4755-11-S3-S3
12. Okubo H, Sasaki S, Murakami K, Yokoyama T, Hirota N, Date C, et al. Designing optimal food intake patterns to achieve nutritional goals for Japanese adults through the use of linear programming optimization models. *Nutr J.* 2015;14:57. doi: 10.1186/s12937-015-0047-7
13. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Minimum dietary diversity for women. An updated guide for measurement: from collection to action. [series online] 2021 [cited.]. Available from: URL: <https://doi.org/10.4060/cb3434en>
14. Hani U, Rosida L. Gambaran umur dan paritas pada kejadian KEK. *Journal of Health Studies.* 2018;2(1):103-9. doi: 10.31101/jhes.438
15. Auliana U, Iskari N, Tiurma H. Hubungan usia, tingkat pendidikan, status ekonomi, pekerjaan, dan asupan zat gizi makro dengan status gizi ibu hamil di Provinsi Papua Dan Papua Barat. *Nutrire Diaita.* 2016;8(1):9-17.
16. Puli T, Thaha AR, Syam A. Hubungan sosial ekonomi dengan kekurangan energi kronik (KEK) pada wanita prakonsepsi di Kota Makassar [Skripsi]. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin; 2014.
17. Putri SI, Sumarni S. Perbandingan konsumsi zat gizi, status gizi, dan kadar hemoglobin pengantin wanita di wilayah pantai dan pertanian Kabupaten Probolinggo. *Media Gizi Indonesia.* 2013;9(1):72-7.
18. Telisa I, Eliza. Asupan zat gizi makro, asupan zat besi, kadar haemoglobin dan risiko kurang energi kronis pada remaja putri. *Journal AcTion: Aceh Nutrition Journal.* 2020;5(1):80-6. doi: 10.30867/action.v5i1.241
19. Rana MM, Schellenberg J. Effect of multiple micronutrient powder (MNP) and anthelmintics on morbidity and nutritional status of extremely poor women and children : a cluster randomised trial in North-West Bangladesh. 2019;10(4):43-62. doi: 10.26596/wn.201910443-62
20. Glosz CM, Schaffner AA, Reaves SK, Manary MJ, Papatkakis PC. Effect of nutritional interventions on micronutrient status in pregnant Malawian women with moderate malnutrition: a randomized, controlled trial. *Nutrients.* 2018;10(7):879. doi: 10.3390/nu10070879

21. Harika R, Faber M, Samuel F, Kimiywe J, Mulugeta A, Eilander A. Micronutrient Status and dietary intake of iron, vitamin A, iodine, folate and zinc in women of reproductive age and pregnant women in Ethiopia, Kenya, Nigeria and South Africa: a systematic review of data from 2005 to 2015. *Nutrients*. 2017;9(10):1096. doi: 10.3390/nu9101096
22. Mashudi A. Hubungan antara asupan zat gizi dengan status gizi pada wanita prakonsepsi di Kecamatan Polongbangkeng Utara Kabupaten Takalar [Disertasi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2021.
23. Fauziana S, Fayasari, A. Hubungan pengetahuan, keragaman pangan, dan asupan gizi makro mikro terhadap KEK pada ibu hamil. *Binawan Student Journal*. 2020;2(1):191-9. doi: 10.54771/bsj.v2i1.107
24. Becker W, Lindroos AK, Nälsén C, Warensjö Lemming E, Öhrvik V. Dietary habits, nutrient intake and biomarkers for folate, vitamin D, iodine and iron status among women of childbearing age in Sweden. *Ups J Med Sci*. 2016;121(4):271-5. doi: 10.1080/03009734.2016.1201176
25. Quansah DY, Boateng D. Maternal dietary diversity and pattern during pregnancy is associated with low infant birth weight in the Cape Coast metropolitan hospital, Ghana: a hospital based cross-sectional study. *Heliyon*. 2020;6(5):e03923. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e03923
26. Sartika AN, Fadhilah TM. Diet diversity to assess diet quality of pre-conception women in Bekasi, West Java. *Journal of Global Nutrition*. 2021;1(1):46-55. doi: 10.53823/jgn.v1i1.16
27. Iradina A. Gambaran keanekaragaman pangan, frekuensi makan dan pendidikan pada ibu hamil energi kronik di Puskesmas Sayung II Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak [Karya Tulis Ilmiah]. Semarang: Poltekkes Kemenkes Semarang; 2018.
28. Hastuti I. Alokasi pengeluaran pangan dan asupan makan sebagai faktor resiko kejadian kurang energi kronis (KEK) pada calon pengantin wanita di Kabupaten Bantul [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2012.
29. Brazier AKM, Lowe NM, Zaman M, Shahzad B, Ohly H, Khan MJ, et al. micronutrient status and dietary diversity of women of reproductive age in rural Pakistan. *Nutrients*. 2020;12(11):3407. doi: 10.3390/nu12113407